

Efeito da temperatura no desenvolvimento  
de *Euplectrus ronnai* (Brèthes) (Hymenoptera,  
Eulophidae) parasitando lagartas de *Pseudaletia sequax*  
Franclemont (Lepidoptera, Noctuidae) e impacto do  
parasitismo no consumo alimentar do hospedeiro

Effect of temperature on  
the development of *Euplectrus ronnai* (Brèthes)  
(Hymenoptera, Eulophidae) parasitizing *Pseudaletia*  
*sequax* Franclemont (Lepidoptera, Noctuidae)  
and impact of parasitism on food  
consumption of the host larvae

ANA C. YAMAMOTO  
AUGUSTA K. DOETZER  
& LUÍS A. FOERSTER<sup>1</sup>

Ectoparasitóides do gênero *Euplectrus* Westwood caracterizam-se por sustar o processo de ecdise dos hospedeiros, levando-os à morte no mesmo ínstar em que foram parasitados (GERLING & LIMON, 1976; PUTTLER, GORDH & LONG, 1980; COUDRON, BRANDT & RAQIB, 1990). Resultados anteriores demonstram que apenas a injeção do fluido paralizante pela fêmea no momento do parasitismo é suficiente para suspender o desenvolvimento do hospedeiro, independentemente da presença dos parasitóides sobre o corpo do hospedeiro (PUTTLER, GORDH & LONG, 1980). Esta característica indica que o parasitismo por *Euplectrus* causa um impacto significativo no desenvolvimento dos hospedeiros.

---

<sup>1</sup> Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, UFPR — Caixa postal 19.020 — 81.531-990, Curitiba, Paraná, Brasil.

A lagarta do trigo, *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 é parasitada no campo por cerca de oito espécies, incluindo dípteros da família Tachinidae e himenópteros das famílias Braconidae, Ichneumonidae e Eulophidae (GASSEN, 1986; LINK & COSTA, 1988). Dentre os parasitóides que atacam a lagarta do trigo no Brasil, a espécie mais estudada é o braconídeo *Glyptapanteles muesebecki* (Blanchard) (OLIVEIRA FILHO & FOERSTER, 1986; DOETZER & FOERSTER, 1998; FOERSTER, AVANCI & DOETZER, 1999, prelo). Devido à inexistência de dados sobre a biologia de *Euplectrus ronnai* (Brèthes), e dada a grande incidência de lagartas de *P. sequax* parasitadas por esta espécie em cereais de inverno no sul do Paraná, determinou-se o efeito da temperatura no desenvolvimento de *E. ronnai* e o impacto do parasitismo no consumo alimentar de *P. sequax*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Controle Integrado de Insetos (L. C. I. I.) do Departamento de Zoologia da UFPR. Exemplares de *E. ronnai* foram depositados no Museu de Entomologia "Jesus Santiago Moure" do Departamento de Zoologia da UFPR.

EFEITO DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO — Lagartas de 4<sup>o</sup> ínstar de *P. sequax* foram expostas a fêmeas de *E. ronnai* por 24 horas, a  $21 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , umidade relativa de  $70 \pm 5 \%$  e fotofase de 12 horas. Após este período, as lagartas parasitadas foram individualizadas em potes de polietileno e transferidas para câmaras climatizadas a  $15 \text{ }^\circ$ ,  $17 \text{ }^\circ$ ,  $21 \text{ }^\circ$ ,  $25 \text{ }^\circ$  e  $29 \text{ }^\circ \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  e U. R. de  $70 \pm 5 \%$ . Utilizou-se 12 horas de fotofase para as temperaturas de  $15 \text{ }^\circ$ ,  $17 \text{ }^\circ$  e  $21 \text{ }^\circ\text{C}$  e 14 horas de fotofase para as temperaturas de  $25 \text{ }^\circ$  e  $29 \text{ }^\circ\text{C}$ . As lagartas foram alimentadas com folhas de capim quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochstetter) e a duração dos estágios de ovo-larva e pupa, além da mortalidade, foram avaliadas em cada temperatura. A sobrevivência de *E. ronnai* em cada temperatura foi comparada pelo teste de  $\chi^2$  ( $p \leq 0,05$ ). Os limites térmicos de desenvolvimento inferior e as necessidades térmicas foram estimados pela equação de regressão linear (HADDAD & PARRA, 1984).

IMPACTO DO PARASITISMO NO CONSUMO ALIMENTAR DO HOSPEDEIRO — Avaliou-se o consumo alimentar de lagartas de *P. sequax* parasitadas no quarto ínstar por *E. ronnai* e determinou-se o efeito do fluido paralizante da fêmea do parasitóide através da retirada dos ovos imediatamente após sua deposição sobre as lagartas. As lagartas foram individualizadas em potes de polietileno, acondicionadas em câmara climatizada a  $21 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ , com fotofase de 12 horas, e alimentadas com folhas de capim quicúio. O parasitismo foi realizado na mesma temperatura, expondo-se fêmeas de *E. ronnai* a 40 lagartas de 4º ínstar de *P. sequax* durante 24 horas, no mesmo dia em que foi observada a ecdise das lagartas. Após este período, os ovos do parasitóide foram removidos de metade das lagartas, sob lupa e com o auxílio de um estilete, e iniciou-se a avaliação da quantidade diária de alimento consumido. Diariamente, foram pesadas folhas frescas ofertadas às lagartas e após 24 horas, o alimento não consumido foi levado à estufa entre  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  por 48 horas e pesado em seguida. O peso seco do alimento ofertado foi estimado através da multiplicação do peso fresco das folhas fornecidas pela percentagem média do peso seco de uma folha, obtida pela média do peso seco de 20 folhas. A quantidade diária de alimento consumido pelas lagartas foi calculada subtraindo-se o peso seco do alimento não consumido do peso seco do alimento ofertado. Este procedimento foi seguido até a pupação dos parasitóides ou até a morte das lagartas, naquelas em que foram removidos os ovos de *E. ronnai*. Os resultados foram comparados com o consumo de lagartas não parasitadas obtido por DOETZER & FOERSTER (1998), utilizando a mesma metodologia para a determinação do consumo alimentar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

EFEITO DA TEMPERATURA NO DESENVOLVIMENTO — O parasitóide completou o desenvolvimento em todas as temperaturas estudadas, porém a sobrevivência de *E. ronnai* foi significativamente influenciada pela temperatura (Tabela 1). Registrou-se uma relação diretamente proporcional entre a temperatura e a percentagem de sobrevivência até o estágio adulto, entre  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ; a menor sobrevivência (52 %) foi obtida a  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ , atingindo 87 % a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . A  $29 \text{ }^\circ\text{C}$ , a sobrevivência

voltou a diminuir, indicando que temperaturas acima de 25 ° C são prejudiciais a *E. ronnai*. Estatisticamente, não houve diferença significativa na sobrevivência entre 21 ° e 29 ° C, enquanto que, a 15 ° e 17 ° C, a porcentagem de sobrevivência foi significativamente menor que a 25 ° C. Em todas as temperaturas, exceto a 25 ° C, a maior porcentagem de mortalidade ocorreu no estágio larval, a qual variou entre 4,3 % a 25 ° C e 31,0 % a 15 ° C (Tabela 1). Lagartas de *P. sequax* parasitadas pelo braconídeo *G. muesebecki* também sobreviveram entre 14 ° e 29 ° C; no entanto, a 30 ° C, embora ocorresse parasitismo por *G. muesebecki*, as lagartas morreram antes que o parasitóide empupasasse (FOERSTER, AVANCI & DOETZER, 1999, prelo).

A duração da fase de ovo-larva variou entre 6,0 dias a 29 ° C e 28,2 dias a 15 ° C e a duração do ciclo total de *E. ronnai* variou de 11,9 (29 ° C) a 62,7 dias (15 ° C). Em todas as temperaturas, a duração dos estágios de ovo-larva foi semelhante à duração do estágio pupal (Tabela 2), ao contrário de *G. muesebecki*, onde o estágio de ovo-larva foi cerca de duas vezes mais longo que o período pupal (OLIVEIRA FILHO & FOERSTER, 1986; DOETZER & FOERSTER 1998; FOERSTER, AVANCI & DOETZER, 1999, prelo). Outras espécies de *Euplectrus* também apresentam a mesma proporcionalidade na duração do estágio ovo-larval em comparação à fase pupal (GERLING & LIMON 1976, PUTTLER, GORDH & LONG, 1980, MENEZES JÚNIOR, MIGUEL & BERBEL, 1994; COUDRON, BRANDT & RAQIB, 1997). A maior velocidade de desenvolvimento dos dois primeiros estágios de *E. ronnai* em comparação a *G. muesebecki* significa maior eficiência desse parasitóide com relação aos danos provocados pelo hospedeiro, visto que a lagarta morre ao final do estágio larval do parasitóide. A 21 ° C, a morte de *P. sequax* por *E. ronnai* ocorre em média 12 dias após o parasitismo, cerca da metade do tempo despendido por *G. muesebecki* para causar a morte do hospedeiro, o qual foi de 23,7 dias, na mesma temperatura (DOETZER & FOERSTER, 1998).

PUTTLER, GORDH & LONG (1980) verificaram para o ciclo total de *E. puttleri* uma variação de 10,0 a 44,2 dias nas temperaturas de 30 ° e 15 ° C, respectivamente. Comparativamente a *E. ronnai*, o desenvolvimento de *E. puttleri* é mais acelerado, reflexo da menor duração do estágio larval do hospedeiro; enquanto *Anticarsia gemmatalis* Hübner

completa o estágio larval em 13 dias a 27 ° C (MAGRINI *et al.*, 1996), *P. sequax* completa esta fase em 23,5 dias a 26°C (FOERSTER, 1996).

A temperatura base (Tb) foi de 11,4°C para o estágio de ovo-larva e de 12,3°C para o estágio de pupa (Tabela 3, Fig. 1), demonstrando que a fase de pupa é mais suscetível a baixas temperaturas, como também observado para *G. muesebecki* (FOERSTER, AVANCI & DOETZER, 1999, prelo). O limite térmico inferior do ciclo total de *E. ronnai* foi de 11,9 ° C (Tabela 3; Fig. 1), superior ao de seu hospedeiro *P. sequax*, determinado em 9,3 ° C por FOERSTER (1996). A constante térmica (K) foi de 109,5 GD e 102,4 GD para os estágios de ovo-larva e pupa, respectivamente, enquanto que o ciclo evolutivo requereu um total de 211,4 GD para ser completado (Tabela 3). Para *G. muesebecki*, FOERSTER, AVANCI & DOETZER (1999, prelo) constataram o limiar térmico de desenvolvimento inferior e a constante térmica para o ciclo total, sendo de 9,6 ° C e 397,4 GD, respectivamente. Verifica-se que *E. ronnai* necessita de 186 GD a menos do que *G. muesebecki*, para completar seu ciclo de desenvolvimento. Portanto, do ponto de vista de eficiência, *E. ronnai* ocasiona a morte da lagarta antes de *G. muesebecki*, diminuindo os danos causados por *P. sequax*. Comparando-se o limiar térmico dos dois parasitóides, conclui-se que *G. muesebecki* é ativo em temperaturas mais baixas em relação a *E. ronnai*.

IMPACTO DO PARASITISMO NO CONSUMO ALIMENTAR DO HOSPEDEIRO — Ao contrário de *G. muesebecki*, o parasitismo por *E. ronnai* inibe a ecdise do hospedeiro, e as lagartas parasitadas por essa espécie morrem no mesmo ínstar em que foram parasitadas. Com os parasitóides mantidos sobre o hospedeiro, o consumo médio ( $\pm$  E. P.) de lagartas parasitadas no 4<sup>o</sup> ínstar foi de  $37,7 \pm 2,67$  mg de peso seco do alimento, valor semelhante ao encontrado para lagartas das quais foram removidos os ovos do parasitóide logo após o ataque por *E. ronnai* ( $40,7 \pm 3,54$  mg). DOETZER & FOERSTER (1998) registraram para lagartas não parasitadas de *P. sequax* um consumo médio de  $791,9 \pm 14,05$  mg de peso seco de alimento durante o estágio larval. Desse total, mais de 90% foi consumido a partir do 4<sup>o</sup> ínstar, estágio onde lagartas de *P. sequax* tornam-se prejudiciais economicamente. Estes resultados demonstram que *E. ronnai* reduz em cerca de 95% o consumo alimentar de lagartas de *P. sequax*, índice acentuadamente maior

Tabela 1. Mortalidade (%) nos estágios de ovo, larva e pupa de *Euplectrus ronni* sobre lagartas de 4º instar de *Pseudaletia sequax*, em diferentes temperaturas (UR:  $70 \pm 5$  %; Fotofase: 12 horas para 15 °, 17 ° e 21° C e 14 horas para 25° e 29 ° C).

Temperatura (°C)	N	Mortalidade (%)			
		Ovo	Larva	Pupa	Total
15	17	10,0	31,0	7,0	48,0
17	32	15,2	22,5	0	38,0
21	37	2,1	14,7	4,2	21,0
25	40	6,5	4,3	2,2	13,0
29	45	3,0	25,3	1,7	30,0

Tabela 2. Duração (X±D.P.) das fases imaturas de *Euplectrus ronni*, sobre lagartas de 4º instar de *Pseudaletia sequax* em diferentes temperaturas (UR:  $70 \pm 5$  %; fotofase: 12 horas para 15 °, 17 ° e 21° C e 14 horas para 25 ° e 29 ° C).

Temperatura (°C)	N	Duração das fases (dias) <sup>1</sup>		
		Ovo-larva	Pupa	Total
15	17	28,2 ± 1,1 a	34,5 ± 2,0 a	62,7 ± 2,7 a
17	32	18,8 ± 1,0 b	21,2 ± 0,8 b	40,0 ± 1,3 b
21	37	12,0 ± 0,6 c	12,5 ± 0,6 c	24,5 ± 0,7 c
25	40	8,7 ± 0,5 d	8,4 ± 0,5 d	17,1 ± 0,4 d
29	45	6,0 ± 0,6 e	6,0 ± 0,6 e	11,9 ± 0,4 e

Tabela 3. Temperatura base (Tb), constante térmica (K), equação da velocidade do desenvolvimento (1/D) e respectivo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) para as fases imaturas de *Euplectrus ronni*, parasitando lagartas de 4º instar de *Pseudaletia sequax*.

Fases	Tb (°C)	K (GD) <sup>1</sup>	Equação <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> (%)
Ovo-larva	11,4	109,5	1/D = - 0,104378 + 0,009135T	98,6
Pupa	12,3	102,4	1/D = - 0,120218 + 0,009762T	99,4
Ciclo	11,9	211,4	1/D = - 0,056354 + 0,004730T	99,1

<sup>1</sup>Graus-dia

<sup>2</sup>D = duração (dias); T = temperatura (°C)

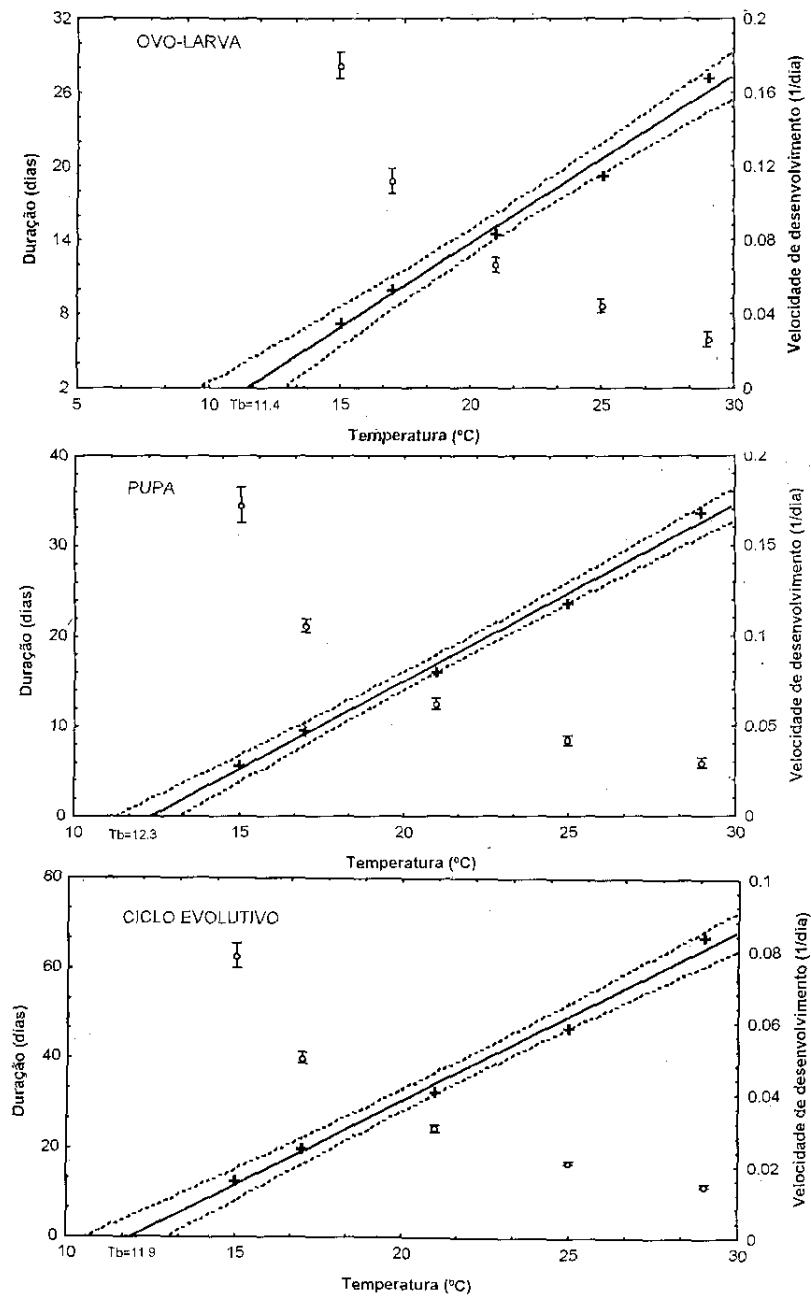


Figura 1. Duração em dias ( $\pm$  D. P.) e velocidade de desenvolvimento ( $\pm$  I. C. 95%) das fases imaturas e do ciclo evolutivo de *Euplectrus ronni* parasitando lagartas de 4<sup>o</sup> ínstar de *Pseudaletia sequax*.

que o provocado por *G. muesebecki*, de 41 % (DOETZER & FOERSTER 1998). Para outras espécies de *Euplectrus*, PARKMAN & SHEPARD (1981) verificaram que o parasitismo por *E. plathypenae* Howard reduz em cerca de 86 % o consumo foliar de lagartas de *Spodoptera ornithogalli* (Guené).

Os resultados demonstram que apenas a injeção do fluido paralizante é suficiente para inibir a ecdise e reduzir o consumo de alimento aos mesmos níveis registrados em lagartas que hospedam parasitóides. Apesar do baixo consumo, lagartas cujos ovos dos parasitóides foram removidos sobreviveram significativamente mais (30 dias) do que lagartas em que os parasitóides foram mantidos sobre o tegumento (12 dias). A supressão da ecdise e a ação inibitória do fluido paralizante sobre o desenvolvimento também foi constatada em *E. puttleri* (PUTTLER, GORDH & LONG, 1980).

As características de *E. ronnai* permitem concluir que este parasitóide causa um impacto significativo no consumo de *P. sequax*, constituindo-se em um eficiente agente de controle da lagarta do trigo.

### RESUMO

Estudou-se em laboratório o efeito de cinco temperaturas constantes (15 °, 17 °, 21 °, 25 ° e 29 ° C) na duração das fases imaturas de *Euplectrus ronnai* (Brèthes) sobre lagartas de *Pseudaletia sequax* Franclemont. O parasitóide completou o desenvolvimento em todas as temperaturas. A menor mortalidade (13 %) ocorreu a 25 ° C e a maior (48 %) a 15 ° C. Obteve-se uma relação linear entre o tempo de desenvolvimento de *E. ronnai* e a temperatura na faixa entre 15 ° e 29 ° C. A temperatura base ( $T_b$ ) e a constante térmica ( $K$ ) foram estimadas através da equação de regressão linear; a  $T_b$  foi de 11,4 ° C para a fase ovo-larval e 12,3 ° C para a fase pupal. A constante térmica para a fase ovo-larval e pupal foi de 109,5 e 102,4 graus-dia (GD), respectivamente, e 211,4 GD durante todo o período de desenvolvimento. A temperatura mais adequada para o desenvolvimento de *E. ronnai*, em termos de sobrevivência e de velocidade de desenvolvimento foi 25 ° C. O consumo alimentar de lagartas parasitadas foi avaliado em laboratório, utilizando-se folhas capim quicuío (*Pennisetum clandestinum* Hochstetter) como alimento. Lagartas parasitadas consumiram cerca de 95 % menos alimento que lagartas não parasitadas, mesmo quando os ovos do parasitóide foram retirados logo



após a oviposição, demonstrando que o desenvolvimento do hospedeiro é drasticamente reduzido pela injeção do fluido paralizante no momento do parasitismo.

PALAVRAS CHAVE: Insecta, ectoparasitóide, lagarta do trigo, controle biológico.

#### SUMMARY

The effect of five constant temperatures (15 °, 17 °, 21 °, 25 ° and 29 ° C) on the development of *Euplectrus ronnai* (Brèthes) parasiting larvae of *Pseudaletia sequax* Franclemont was carried out in the laboratory. The development of the parasitoid was completed in all temperatures. Lowest mortality (13 %) was recorded at 25 ° C and highest (48 %) at 15 ° C. A linear relationship was observed in the development of *E. ronnai* in the range between 15 ° and 29 ° C. The lower threshold temperature ( $T_b$ ) and the thermal constant (K) were evaluated using the linear regression equation. The lower threshold temperature was 11.4 ° C for the egg+larval stages and 12.3 ° C for the pupal stage. The thermal constant for the egg-larval and pupal stages was 109.5 e 102.4 day-degrees (DD), respectively, and 211.4 DD from oviposition to adult emergence. The most adequate temperature for laboratory rearing of *E. ronnai*, was 25 ° C. Food consumption for parasitized larvae was evaluated in laboratory, using kikuyo grass (*Pennisetum clandestinum* Hochstetter) as larval food. Parasitized larvae consumed ca. 95 % less foliage than unparasitized ones. Removal of parasitoid eggs from the host also reduced food consumption of the host in similar proportion. The results show that host growth is impaired by the injection of fluid during oviposition.

KEY WORDS: Insecta, ectoparasitoid, armyworm, biological control.

#### RÉSUMÉ

La vitesse de développement des stades immatures de l'ectoparasitoïde grégaire *Euplectrus ronnai* (Brèthes) en parasitant larves de *Pseudaletia sequax* Franclemont a été estimée sous cinq températures constantes (15 °, 17 °, 21 °, 25 ° et 29 ° C). À toutes les températures, le parasitoïde a terminé son développement. La mortalité a été la plus faible (13 %) à 25 ° C et la plus importante (48 %) à 15 ° C. On a observé une relation linéaire entre le temps de développement de *E. ronnai* et la température. Le stade oeuf-larvaire a eu besoin de 109,5 degrés-jours au-dessus d'une température-seuil de 11,4 ° C pour terminer le développement, tandis que

les nymphes ont eu besoin de 102,4 degrés-jour au-dessus de 12,3 ° C. La température la plus convenable pour l'élevage de ce parasitoïde est 25 ° C. On a étudié en laboratoire l'influence du parasitisme sur la consommation de nourriture de l'hôte. Les chenilles parasitées ont consommé à peu près 95 % moins de nourriture que les chenilles non parasitées, même quand les oeufs du parasitoïde sont retirés immédiatement après l'oviposition, en montrant que le développement de l'hôte est réduit par l'injection du fluide paralysant au moment du parasitisme.

MOTS CLÉS: Insecta, ectoparasitoïde, chenille, lutte biologique.

AGRADECIMENTOS — Ao Dr. Luis de Santis, do Museo de La Plata, Argentina, pela identificação do parasitoïde. Ao CNPq pela concessão de bolsas de Aperfeiçoamento (Ana C. Yamamoto), de Mestrado (Augusta K. Doetzer) e de Pesquisa (Luís A. Foerster).

### BIBLIOGRAFIA

- COUDRON, T.A., S.L. BRANDT & A. RAQIB. 1997. Comparison of the response of *Heliothis virescens* to parasitism by *Euplectrus comstockii* and *Euplectrus plathypenae*. *Comp. Biochem. Physiol.* 116 B: 197-202.
- DOETZER, A. K. & L.A. FOERSTER. 1998. Efeito do parasitismo por *Glyptapanteles muesebecki* (Blanchard) no consumo e utilização do alimento por *Pseudaletia sequax* Franclemont. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 27: 255-264.
- FOERSTER, L. A. 1996. Efeito da temperatura no desenvolvimento das fases imaturas de *Pseudaletia sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 27-32.
- FOERSTER, L. A., M.R.F. AVANCI & A.K. DOETZER. 1999. Effect of temperature on the development and progeny production of *Glyptapanteles muesebecki* (Blanchard) (Hymenoptera: Braconidae) parasitizing larvae of *Pseudaletia sequax* Franclemont (Lepidoptera: Noctuidae). *An. soc. Entomol. Brasil* 28: 243-249.
- GASSEN, D. N. 1986. *Insetos associados à cultura do trigo no Brasil. Passo Fundo*, EMBRAPA-CNPT, 39p. (EMBRAPA-CNPT, Circular Técnica, 2).
- GERLING, D. & S. LIMON. 1976. A biological review of the genus *Euplectrus* (Hymenoptera : Eulophidae) with special emphasis on *E. laphygmae* as a parasite of *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera : Noctuidae). *Entomophaga* 21: 179-187.

- HADDAD, M. L. & J. R. P. PARRA. 1984. *Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de insetos*. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 12 p. (Série Agricultura e Desenvolvimento).
- HILL, M. G. 1986. Effects of *Cotesia ruficrus* (Braconidae: Hymenoptera) parasitism and rearing density on *Mythimna separata* (Noctuidae: Lepidoptera) food consumption, and implications for biological control. *N. Z. J. Agric. Res.* 29: 281-288.
- LINK, D. & E. C. COSTA. 1988. Aspectos biológicos das lagartas do trigo. *Rev. Cent. Ciênc. Rurais* 18: 99-105.
- MAGRINI, E. A., S. S. NETO, J. R. P. PARRA, P. S. M. BOTELHO & M. L. HADDAD. 1996. Biologia e exigências térmicas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 513-519.
- MENEZES JÚNIOR, A. O.; M. MIGUEL & B. M. BERBEL. 1994. Biologia de *Euplectrus puttleri* Gordh, 1980 (Hymenoptera, Eulophidae) sobre lagartas do curuquerê do algodoeiro, *Alabama argilaceae* Hübner, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae). *Seminár. Ciên. Agr.* 15: 23-28.
- MESSINGER, P.S. 1959. Bioclimatic studies with insects. *Annu. Rev. Entomol.* 4: 183-206.
- MORALES, J. & A. A. HOWER. 1981. Thermal requirements for development of the parasite *Microctonus aethioides*. *Environ. Entomol.* 10: 279-284.
- OLIVEIRA FILHO, J. & L.A. FOERSTER. 1986. Ciclo evolutivo e preferência para oviposição de *Apanteles muesebecki* Blanchard, 1947 (Hymenoptera, Braconidae), parasitóide de *Pseudaletia sequax* Franclemont, 1951 (Lepidoptera, Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 15: 371-376.
- PARKMAN, P. & M. SHEPARD. 1981. Foliage consumption by yellowstriped armyworm larvae after parasitization by *Euplectrus plathyperae*. *Florida Entomologist* 64 (1): 192-194.
- PUTTLER, B. C., C. GORDH & S. H. LONG. 1980. Bionomics of *Euplectrus puttleri* Gordh, new species, an introduced parasite of the velvetbean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis* from South America. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 73 : 28-35.